

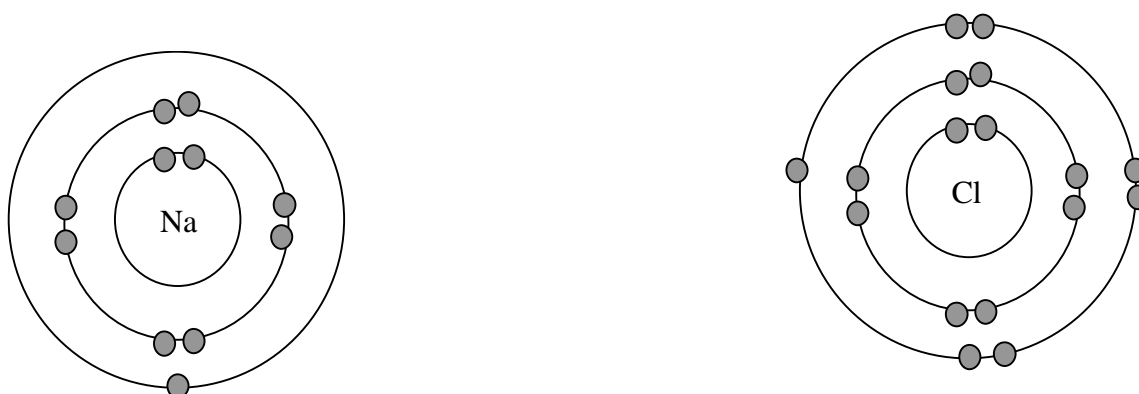
CH IV Les éléments chimiques : les ions

I) Le chlorure de sodium :

Le chlorure de sodium est le nom scientifique du sel de cuisine. Il contient les éléments chlore et sodium.

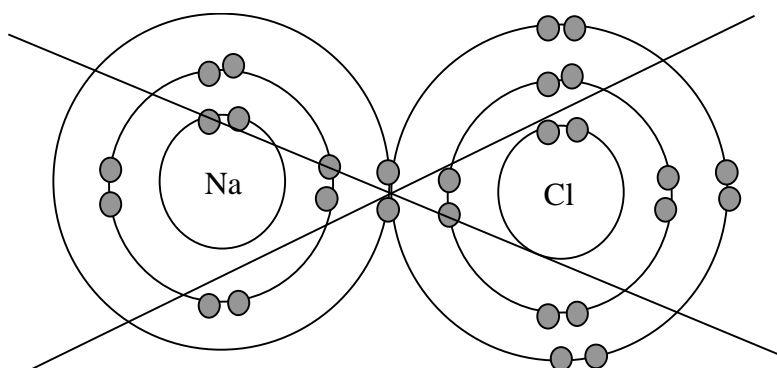
1) Combinaison du chlore et du sodium dans le chlorure de sodium :

Représentation des deux éléments : Na_{11}^{23} et Cl_{17}^{35}



Nous avons vu dans le chapitre précédent que les atomes doivent saturer leur couche électronique externe pour être stables.

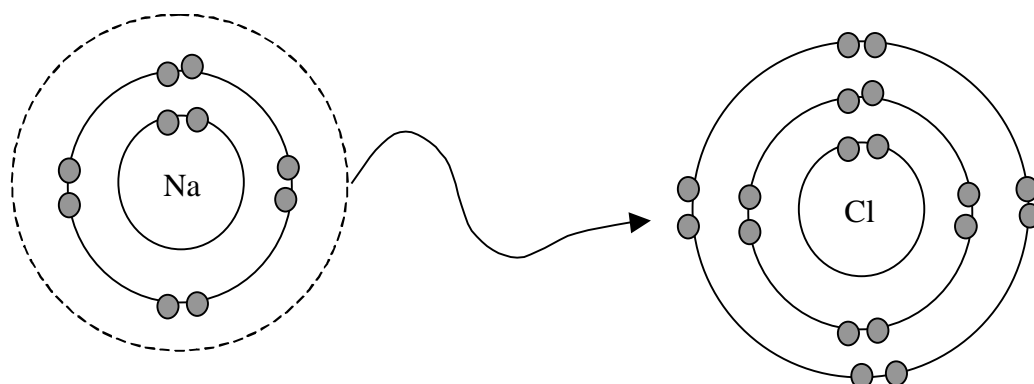
Pour former une molécule, les atomes de chlore et de sodium vont devoir mettre en commun un ou plusieurs électrons. Or le maximum d'électrons que pourra apporter le sodium est l'unique qu'il possède sur sa couche m. L'atome de chlore qui partagera cet électron aura bien saturé sa dernière couche à 8 électrons, le sodium n'en possédera malgré tout que deux ...



Ce n'est donc pas le type de liaison possible entre ces deux atomes, nous n'aurons pas une molécule.

En réalité, l'atome de sodium va perdre son unique électron de la couche m, cette couche m par obligation va donc disparaître. L'atome de chlore quant à lui va récupérer cet

électron. Chaque atome a atteint son niveau de stabilité en ayant chacun sa dernière couche saturée.



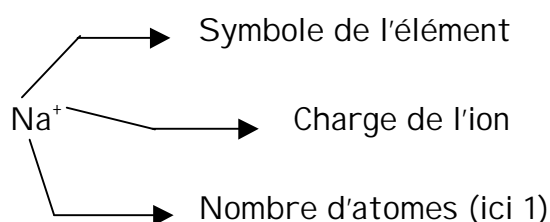
Effectuons maintenant le bilan des charges pour chacun des atomes nouvellement constitué.

Rappel : Un atome est électriquement neutre, les seuls éléments chargés sont les électrons (-) et les protons (+). Il y a donc dans un atome autant d'électrons que de protons.

Pour le sodium Na Il perd 1 électron, il lui en reste 10 et possède toujours 11 protons.
Pour le chlore Cl Il gagne 1 électron, il en possède désormais 18 pour 17 protons.

Les atomes ne sont plus électriquement neutres, le sodium est devenu positif et le chlore négatif. On dit que le sodium est l'ion positif Na^+ et le chlore l'ion négatif Cl^- .

Règle : Un atome peut perdre ou gagner un ou plusieurs électrons afin d'être stable. Il devient un ion positif (que l'on appelle cation) ou négatif (que l'on appelle anion).



Exercice : Le noyau de l'atome de Magnésium est symbolisé par ${}^{24}_{12}\text{Mg}$. Donner la composition de l'ion Mg^{2+} .

II) Les ions monoatomiques :

Les ions monoatomiques sont obtenus à partir d'un seul atome par perte ou gain d'un ou plusieurs électrons.

Les anions :

Cl^-	Ion chlorure	$\text{Cl} + e^- \text{ à } \text{Cl}^-$	I^-	Ion iodure	$\text{I} + e^- \text{ à } \text{I}^-$
Br^-	Ion bromure	$\text{Br} + e^- \text{ à } \text{Br}^-$	S^{2-}	Ion sulfure	$\text{S} + 2e^- \text{ à } \text{S}^{2-}$

Les cations :

H^+	Proton	$\text{H} \text{ à } \text{H}^+ + e^-$	Cu^{2+}	Ion cuivreux	$\text{Cu} \text{ à } \text{Cu}^{2+} + 2e^-$
Na^+	Ion sodium	$\text{Na} \text{ à } \text{Na}^+ + e^-$	Zn^{2+}	Ion Zinc	$\text{Zn} \text{ à } \text{Zn}^{2+} + 2e^-$
K^+	Ion potassium	$\text{K} \text{ à } \text{K}^+ + e^-$	Fe^{3+}	Ion Ferrique	$\text{Fe} \text{ à } \text{Fe}^{3+} + 3e^-$
Fe^{2+}	Ion Ferreux	$\text{Fe} \text{ à } \text{Fe}^{2+} + 2e^-$	Al^{3+}	Ion Aluminium	$\text{Al} \text{ à } \text{Al}^{3+} + 3e^-$

III) les ions polyatomiques :

Un ion polyatomique est un édifice chimique électriquement chargé formé de plusieurs atomes liés entre eux par des liaisons de covalence.

Les anions :

OH^-	Ion hydroxyde	MnO_4^-	Ion permanganate
NO_3^-	Ion nitrate	SO_4^{2-}	Ion sulfate
CO_3^{2-}	Ion carbonate		

Les cations :

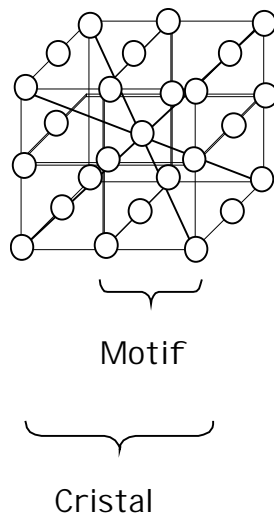
H_3O^+	Ion hydronium	NH_4^+	Ion ammonium
------------------------	---------------	-----------------	--------------

IV) Les édifices ioniques :

Ce sont des composés formés par l'assemblage de plusieurs ions.

Le nombre d'ions de chaque espèce est tel que les charges s'équilibrent pour donner un composé ionique neutre globalement.

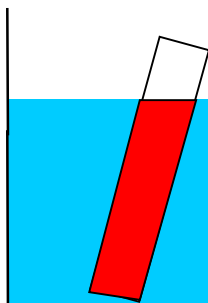
Les composés ioniques sont formés de motifs élémentaires placés côte à côte et dont l'ensemble constitue un cristal.



V) Oxydation - Réduction :

1) Expérience :

On plonge une lame de fer dans une solution de sulfate de cuivre II (SO_4^{2-} et Cu^{2+}).

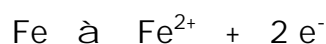


Au bout de quelques instants, on constate que :

- la solution bleue se décolore.
- le fer se décompose partiellement.
- il se forme un dépôt rougeâtre sur la lame de fer.

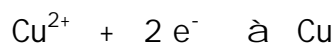
2) Explication :

L'élément fer : Avant la réaction chimique, il était sous la forme d'atome Fe.
Après la réaction chimique, on le retrouve sous la forme d'ions Fe^{2+} .



Le fer a été oxydé.

L'élément cuivre : Avant la réaction chimique, il était sous la forme Cu^{2+} .
Après la réaction chimique, on le retrouve sous la forme d'atome Cu.



Le cuivre a été réduit.

3) Définition :

- Un élément subit une oxydation s'il perd un ou plusieurs électrons.
- Un élément subit une réduction s'il gagne un ou plusieurs électrons.
- Une réaction chimique qui donne lieu à un transfert d'électrons d'un élément vers un autre s'appelle une réaction d'oxydoréduction.